

deficiencias de la yuca, así como de un boletín informativo periódico.

REDES INTERNACIONALES DE INFORMACION

Este centro especializado, como otros de su género, hará parte de la red mundial de información AGRIS. Tal es el propósito del CIID al colaborar con éste y otros centros recientemente establecidos, como el de leguminosas de grano con sede en el IITA en Nigeria, y el de ciencia y tecnología de la irrigación en Israel.

Por su parte, el centro de documentación del CIAT no se limita a la información sobre yuca; su trabajo abarca tres áreas más: frijol, salud animal, y documentación económica para la agricultura latinoamericana, esta última constituida en sí como centro de documentación y conocida bajo la sigla CE-DEAL.

La importancia particular de estos esfuerzos en el ámbito latinoamericano es señalada por Fernando Monge en un documento donde estudia la relación entre la producción científica y técnica de los países menos desarrollados y las redes de información:*

"Los investigadores en el momento actual producen gran cantidad de información pero no la publican en los medios convencionales. No creo exagerar al decir que quizás ni siquiera un uno por ciento de la información producida por la investigación llega a difundirse por los medios convencionales de publicación. *Los centros de documentación y bibliotecas tienen que salir a buscar la información donde se genera, en la forma en que se genera, y desarrollar sistemas acordes para su disseminación inmediata a la comunidad de científicos...* En contraste con el enfoque tradicional, pasivo, que afortunadamente tiende en el momento actual a desaparecer en bibliotecas y centros de documentación, surgen ahora sistemas de información por los cuales se trata activamente de poner la información necesitada por los técnicos directamente en sus manos, por así decirlo. Es función del documentalista moderno decirle al técnico 'Esto es de su interés'." □

* "Características de la producción de literatura científica y técnica sobre agricultura en los países menos desarrollados y su relación con la formación de redes de información". Trabajo presentado en el Congreso de la Asociación Internacional de Bibliotecarios y Documentalistas Agrícolas, Ciudad de México, abril 1975.

LA EVOLUCION VERDE CON CULTIVOS MULTIPLES

Nordahl Flakstad*

Si bien la Revolución Verde no se ha esfumado, tampoco ha dado los frutos originalmente prometidos.

El tan mentado avance agrícola de los últimos años del sesenta y los primeros del setenta, que alentó la esperanza de alimentar a millones de seres que mueren de hambre, dependía del desarrollo de cultivos alimenticios de alto rendimiento, mediante el uso abundante de abonos. Pero la fuerte alza en el costo del petróleo, materia prima en la elaboración de aquellos, ha ido extinguiendo buena parte del optimismo suscitado por la revolución.

"La Revolución Verde ofreció a los científicos pautas para el uso de fertilizantes —comenta el doctor Raúl Moreno, investigador del Centro Agrónomo Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, Costa Rica— y fue útil para aquellos agricultores en capacidad de asumir los costos consiguientes; pero el resultado muestra que los ricos se hicieron más ricos y que el pequeño agricultor no vivió tal revolución".

En América Latina los pequeños agricultores, con parcelas inferiores a 10 hectáreas, producen casi el 75% de los cultivos alimenticios, y en ciertas partes de Centroamérica, como Guatemala, estos mismos campesinos producen hasta el 90% del total.

El doctor Moreno, nacido en Chile y especialista en fitopatología, es uno de los nueve profesores que junto con estudiantes de postgrado, trabaja en Turrialba en un experimento tendiente a determinar en un lapso de cuatro años si el rendimiento general puede elevarse mediante la siembra simultánea de cultivos diferentes en el mismo terreno. Los resultados, algo después de un año, son prometedores. La siembra múltiple podría permitir a los campesinos latinoamericanos participar en una *Evolución Verde*, así la Revolución Verde los haya pasado de lado.

Las investigaciones sobre cultivos múltiples empezaron en noviembre de 1973 como parte de los esfuerzos de CATIE por resolver problemas de trascendencia más directa para Latinoamérica y, en especial, para los agricultores centroamericanos. Desde 1943 funcionaba en Turrialba, en los terrenos que ahora ocupa parcialmente el CATIE, el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. En virtud de un acuerdo firmado en 1973, desaparecieron los vínculos directos con la OEA, y el organismo, bajo su nuevo nombre, trabaja en colaboración estrecha con la Universidad de Costa Rica.

* Colaborador independiente.

“El cultivo múltiple —prosigue el doctor Moreno— se basa en la premisa de que la naturaleza funcionaba muy bien antes de que el hombre talara sus selvas tropicales y arrasara la tierra para sembrar un solo cultivo en un área determinada. En muchos casos lo hecho en Latinoamérica representa sólo un intento por copiar los procedimientos usados en Europa y Norteamérica”.

El cambio de pasto por trigo en cualquier pradera de Saskatchewan es una transición apacible comparada con el transtorno que puede causar el reemplazo de la exuberante y variada producción de una selva tropical por un solo cultivo, sea este banano, caña de azúcar o frijol.

El bosque tropical es un sistema ecológico sensible y equilibrado en el cual las diferentes plantas proveen los nutrientes y la protección que sus vecinas requieren para crecer.

“El proceso cíclico en la selva es casi perfecto —explica el doctor Moreno— pero una vez alterado, la recuperación de su equilibrio consume cantidades de trabajo y abono.”

Al sembrar frijol, maíz, batata y yuca (mandioca) en el mismo terreno, el CATIE intenta reproducir el patrón de cultivo de la naturaleza. “Esta es una imitación de la vegetación tropical, pero aún no la hemos perfeccionado”, anota el doctor Moreno durante su caminata a través de las dos y media hectáreas donde se cultivan combinaciones diversas de las cuatro plantas.

El doctor Jorge Soria, Director del Departamento de Suelos y Cultivos Tropicales de CATIE, genetista vegetal y responsable del experimento, concuerda con su colega en que los resultados preliminares son alentadores.

Los investigadores explican que, ya sea empleando tecnologías avanzadas, como la aplicación generosa de pesticidas y abonos, o tecnologías menores con poco o ningún uso de pesticidas y abonos, cuando dos cultivos —maíz y frijol por ejemplo— se siembran juntos en el mismo terreno, se producirá anualmente menor cantidad de frijol que bajo un cultivo único, pero se logrará un 60% del frijol obtenido anteriormente y hasta tres cosechas de maíz. De manera que la producción total de alimentos por hectárea es superior.

En el caso de ciertas combinaciones de cultivos, señala con satisfacción el doctor Soria, la proporción equivalente de uso de la tierra, o sea los porcentajes de la siembra múltiple comparados con los del cultivo individual en igual área, demuestra que el resultado porcentual total de una



El doctor Raúl Moreno (izq.) mira de cerca una planta de yuca sembrada junto a maíz. Le acompaña Héctor Lizarraga del Banco Nacional de Nicaragua.

El doctor Soria señala que las plantas de yuca sembradas junto con maíz crecen más que aquellas sembradas individualmente. La importancia de este hecho radica en que se aumenta la cantidad de biomasa disponible para la siguiente generación vegetal.



combinación de frijol, yuca (mandioca) y maíz es hasta dos veces mayor que el obtenido en un área similar para cada cultivo separado y con aplicación de la misma tecnología.

Generalmente, las áreas de cultivo múltiple con alta tecnología producen más que aquellas con baja tecnología, pero se han dado casos de cultivo múltiple en los cuales, con poco o ningún pesticida o abono, se recogen cosechas ligeramente superiores a las de un cultivo único tratado con alta tecnología.

El doctor Moreno señala ventajas adicionales de los cultivos múltiples: “Si el terreno donde crece un cultivo único es atacado por alguna enfermedad, las posibilidades de que todo el campo se infecte son casi del 100%. El efecto puede ser tan devastador como cuando la enfermedad de Panamá traumatizó la industria bananera de Costa Rica en las décadas del 20 y del 30. Con el cultivo múltiple la posibilidad de contagio se reduce, ya que los tallos de maíz —en el caso de la combinación antes mencionada— actúan como barreras protectoras contra la propagación de la enfermedad hacia una planta vecina de frijol”.

El cultivo múltiple es particularmente eficaz para reducir la incidencia de la enfermedad vegetal de transmisión aérea, relieves el experto del CATIE. Sin embargo, como el cultivo múltiple da más sombra, la humedad del suelo se incrementa propiciando en tal microambiente el desarrollo acelerado de enemigos. Algunos de los cultivos múltiples de Turrialba han sido atacados por la voraz larva del escarabajo Filófago. “Estamos tratando de eliminar este microambiente, lo cual no debe ser difícil —dice con optimismo el doctor Soria— es asunto de mayor tiempo e investigación”.

“Al reemplazar plantas inservibles por cultivos comestibles en los espacios libres entre los surcos, podemos disminuir el deshierbe”, dice el doctor Moreno señalando otra ventaja del sistema.

Existe, además, otra dimensión positiva en la siembra de cultivos múltiples, como es el uso más eficiente del abono aplicado. Cuando los nutrientes artificiales de las plantas se agregan a un terreno normal —explica el fitopatólogo— sólo un 30% es atrapado por las raíces; el resto se escurre perdiéndose. Cuando existen varios tipos de cultivo con raíces de estructura diferente a niveles diferentes, es menos probable que aquello suceda. El alimento que no absorben las raíces cercanas a la superficie es aprovechado, entonces, por raíces más profundas.

En general, un negocio prospera más cuando se enfrenta

a la competencia, lo mismo parece aplicarse a la siembra de plantas diferentes en un mismo cultivo. La yuca (mandioca) sembrada junto al maíz, se estira más en busca de sol que cuando crece sola. Esto en sí no produce más alimento —anota el doctor Soria— pero aumenta la biomasa devuelta al suelo, factor de gran importancia cuando se emplea un mínimo de abono.

La idea de plantar varios cultivos juntos no es algo nuevo, señalan Moreno y Soria. El experimento es básicamente un intento por adaptar algunos principios de la ciencia moderna a los métodos empleados durante siglos por los agricultores indígenas desde México hasta Bolivia. “Queremos adaptar y mejorar lo que ha hecho ya el pequeño agricultor, no cambiarlo”, dice el doctor Soria resumiendo la finalidad del Proyecto.

El experimento del CATIE ha despertado interés en otras zonas de Latinoamérica. En febrero y marzo de este año 39 expertos de la región asistieron en Turrialba a un curso intensivo de doce días sobre el tema. A esto se suman las visitas constantes en busca de información. “El problema, confiesa Soria, es el exceso de visitantes. Tenemos gente a toda hora”.

Inicialmente el programa había sido financiado sólo por CATIE, concentrándose en Turrialba, pero con la asignación de un millón de dólares por parte de la AID, Agencia Internacional para el Desarrollo, se establecerán proyectos similares en otras partes de Centroamérica, con el fin de determinar las combinaciones de plantas más adecuadas a las condiciones y prioridades locales específicas.

El doctor Soría, originario del Ecuador, opina que el sistema de cultivo múltiple no será de mucho impacto en aquellas partes del mundo donde la agricultura ha alcanzado etapas altamente mecanizadas y reconoce que, en cada caso, el sistema tendrá que adaptarse al medio local.

Hasta ahora, el CATIE ha insistido en los aspectos agro-

nómicos del cultivo múltiple, pero el director del proyecto reconoce que aún faltan por determinar sus efectos socio-económicos sobre el pequeño agricultor. “El problema fundamental —insiste Soria— es que a pesar de todo lo dicho por políticos y planificadores sobre el pequeño agricultor, nadie sabe a ciencia cierta quién es el pequeño agricultor, ni cuáles son sus limitaciones económicas, sociales y culturales en términos de acceso a mercado y crédito. Y este es el caso en toda Latinoamérica”.

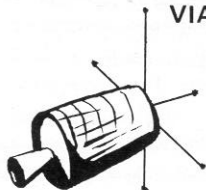
El cultivo múltiple puede elevar la producción pero si no se organiza adecuadamente, y el rápido aumento de aquella hace bajar los precios, puede volverse en contra del mismo agricultor que se propone ayudar.

Aunque falte información sobre las implicaciones sociales y económicas del cultivo múltiple, Raúl Moreno sostiene que con adecuada planificación científica su impacto en Latinoamérica será considerable. Este sistema, explica, permitiría a los campesinos utilizar mejor su tiempo y la poca tierra de que disponen. Diversos tipos de cultivo, sembrados de manera tal que puedan recolectarse a intervalos regulares, permitirán al pequeño agricultor contar con entradas continuas a lo largo del año. En tales circunstancias, el fracaso de una cosecha no necesariamente acarreará la ruina del campesino. El cultivo múltiple ofrece al campesino latinoamericano, que consume buena parte de lo que produce, la posibilidad de una dieta más variada y balanceada.

En opinión de Moreno, el mayor aporte del cultivo múltiple en los trópicos, donde la mayor parte de las plantas dan tres cosechas al año, sería el de permitir al campesino latinoamericano un uso más productivo del único recurso abundante con que cuenta: su propio trabajo. Esto —insiste Moreno— podría aminorar la migración masiva del campesino hacia las ciudades en busca de trabajo. Tal vez sabiendo que puede trabajar su tierra todo el año, la tentación de mudarse sea menor. □

NUEVOS PROYECTOS

ESTUDIO DE RECURSOS NATURALES VIA SATELITE



Ya sea a pie o en avión, la investigación de las áreas montañosas o semidesérticas y la elaboración del inventario de sus recursos naturales es una tarea que consume tiempo y dinero. Tal razón explica que muchos países en desarrollo, con áreas de estas características, no tengan conocimiento detallado de sus recursos terrestres. Sin embargo, cuando en julio de 1972 la Agencia Aeronáutica y Espacial lanzó su primer Satélite Tecnológico de Recursos Terrestres (ERTS) se abrieron nuevas posibilidades. Los datos enviados por el satélite a las estaciones receptoras en diversos lugares del planeta, fueron agrupados fotográficamente para interpretación visual, o procesados digitalmente por

computador para una comprensión más detallada de los accidentes topográficos detectados en la tierra.

Los datos del satélite ofrecían otra ventaja. Su órbita, programada para cubrir el mismo camino cada 18 días, permitió que la información sobre un área particular pudiera ser registrada a intervalos regulares, obteniéndose con ello una visión precisa de los cambios estacionales.

Desde una altitud de 915 kilómetros el satélite registró la información en cuatro bandas espectrales. Los datos, recogidos en cinta magnética por las estaciones receptoras, pueden procesarse para formar marcos de cobertura individual de 185 kilómetros cua-